

# LM6132/LM6134 双通道和四通道低功耗 10MHz 轨至轨 I/O 运算放大器

## 1 特性

- (除非另有说明, 否则典型情况下采用 5V 电源)
- 轨至轨输入 CMVR: -0.25V 至 5.25V
- 轨至轨输出摆幅: 0.01V 至 4.99V
- 高增益带宽: 10MHz (20kHz 时)
- 压摆率: 12V/μs
- 低电源电流: 360μA/放大器
- 宽电源电压范围: 2.7V 至 24V 以上
- CMRR: 100dB
- $R_L = 10k$  时的增益为 100dB
- PSRR: 82dB

## 2 应用

- 电池供电型仪表
- 仪表放大器
- 便携式扫描仪
- 无线通信
- 平板显示器驱动器

## 3 说明

LM6132/34 在原本因低电压电源或功率限制而导致必须作出妥协的应用中提供了新的速度与功率性能等级。此器件的电源电流仅为 360μA/放大器, 其 10MHz 的增益带宽可支持新型便携式应用: 在此类应用中, 功耗较高的器件会大幅缩短电池使用寿命, 而这是不可接受的。

即使实际电压比两个电源轨都要高, 仍可以驱动 LM6132/34, 因此您不必担心超出共模电压输入范围。轨至轨输出摆幅功能可提供尽可能最大的输出动态范围。在低电源电压下运行时, 这一点尤为重要。LM6132/34 还可以驱动较大的容性负载而不会出现振荡。

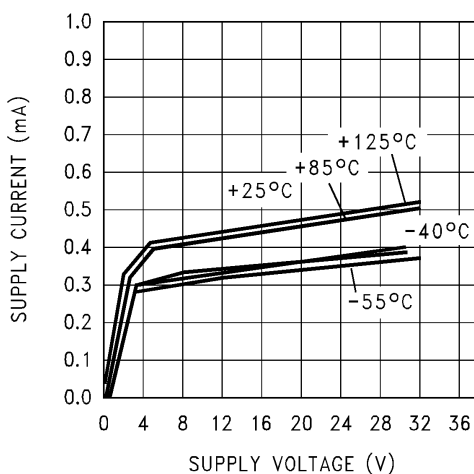
LM6132/34 采用 2.7V 至 24V 以上的电源供电, 非常适合用于从带宽要求很高的电池供电型系统到高速仪表的各种应用。

器件信息<sup>(1)</sup>

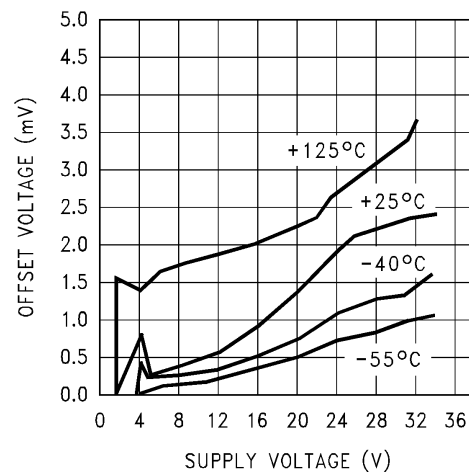
| 器件型号   | 封装        | 封装尺寸 (标称值)        |
|--------|-----------|-------------------|
| LM6132 | SOIC (8)  | 4.90mm x 3.91mm   |
| LM6132 | PDIP (8)  | 9.81mm x 6.35mm   |
| LM6134 | SOIC (14) | 8.65mm x 3.91mm   |
| LM6134 | PDIP (14) | 19.177mm x 6.35mm |

(1) 如需了解所有可用封装, 请参阅数据表末尾的可订购产品附录。

电源电流与电源电压间的关系



失调电压与电源电压间的关系



## 目录

|     |                              |   |      |                   |    |
|-----|------------------------------|---|------|-------------------|----|
| 1   | 特性 .....                     | 1 | 6.9  | 2.7V 交流电气特性 ..... | 6  |
| 2   | 应用 .....                     | 1 | 6.10 | 24V 直流电气特性 .....  | 7  |
| 3   | 说明 .....                     | 1 | 6.11 | 24V 交流电气特性 .....  | 7  |
| 4   | 修订历史记录 .....                 | 2 | 6.12 | 典型性能特性 .....      | 8  |
| 5   | 引脚配置和功能 .....                | 3 | 7    | 应用和实现 .....       | 13 |
| 6   | 规格 .....                     | 4 | 7.1  | 应用信息 .....        | 13 |
| 6.1 | 最大绝对额定值 .....                | 4 | 7.2  | 增强的压摆率 .....      | 13 |
| 6.2 | 处理额定值 .....                  | 4 | 7.3  | 典型应用 .....        | 17 |
| 6.3 | 建议的运行条件 <sup>(1)</sup> ..... | 4 | 8    | 器件和文档支持 .....     | 18 |
| 6.4 | 热性能信息, 8 引脚 .....            | 4 | 8.1  | 相关链接 .....        | 18 |
| 6.5 | 热性能信息, 14 引脚 .....           | 4 | 8.2  | 商标 .....          | 18 |
| 6.6 | 5.0V 直流电气特性 .....            | 5 | 8.3  | 静电放电警告 .....      | 18 |
| 6.7 | 5.0V 交流电气特性 .....            | 6 | 8.4  | 术语表 .....         | 18 |
| 6.8 | 2.7V 直流电气特性 .....            | 6 | 9    | 机械、封装和可订购信息 ..... | 18 |

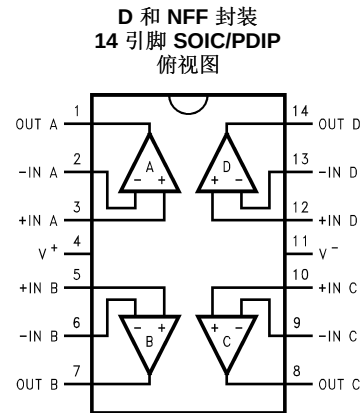
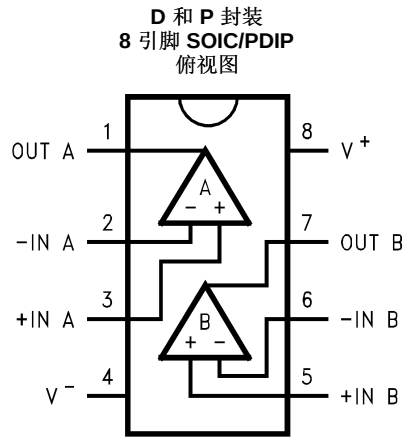
## 4 修订历史记录

注：之前版本的页码可能与当前版本有所不同。

| Changes from Revision D (February 2013) to Revision E | Page |
|-------------------------------------------------------|------|
| • 已更改 将“结温范围”更改为“工作温度范围”并删除“ $T_J$ ”。 .....           | 4    |
| • 已删除 “电气特性”表的 $T_J = 25^\circ\text{C}$ 。 .....       | 5    |

| Changes from Revision C (February 2013) to Revision D | Page |
|-------------------------------------------------------|------|
| • 已更改 将美国国家半导体数据表的布局更改成了 TI 格式 .....                  | 17   |

## 5 引脚配置和功能



SOT-23 的

| 名称             | 引脚            |                          | I/O | 说明        |
|----------------|---------------|--------------------------|-----|-----------|
|                | LM6132<br>D/P | LM6134<br>D/NFF0014<br>A |     |           |
| -IN A          | 2             | 2                        | I   | 通道 A 反相输入 |
| +IN A          | 3             | 3                        | I   | 通道 A 同相输入 |
| -IN B          | 6             | 6                        | I   | 通道 B 反相输入 |
| +IN B          | 5             | 5                        | I   | 通道 B 同相输入 |
| -IN C          |               | 9                        | I   | 通道 C 反相输入 |
| +IN C          |               | 10                       | I   | 通道 C 同相输入 |
| -IN D          |               | 13                       | I   | 通道 D 反相输入 |
| +IN D          |               | 12                       | I   | 通道 D 同相输入 |
| OUT A          | 1             | 1                        | O   | 通道 A 输出   |
| OUT B          | 7             | 7                        | O   | 通道 B 输出   |
| OUT C          |               | 8                        | O   | 通道 C 输出   |
| OUT D          |               | 14                       | O   | 通道 D 输出   |
| V <sup>-</sup> | 4             | 11                       | I   | 负电源       |
| V <sup>+</sup> | 8             | 4                        | I   | 正电源       |

## 6 规格

### 6.1 最大绝对额定值<sup>(1)(2)</sup>

在自然通风温度范围内测得（除非另有说明）

|                                        | 最小值 | 最大值                                            | 单位 |
|----------------------------------------|-----|------------------------------------------------|----|
| 差分输入电压                                 |     | ±15                                            | V  |
| 输入/输出引脚电压                              |     | (V <sup>+</sup> )+0.3<br>(V <sup>-</sup> )-0.3 | V  |
| 电源电压 (V <sup>+</sup> -V <sup>-</sup> ) |     | 35                                             | V  |
| 输入引脚电流                                 |     | ±10                                            | mA |
| 输出引脚电流 <sup>(3)</sup>                  |     | ±25                                            | mA |
| 电源引脚处的电流                               |     | 50                                             | mA |
| 铅温（焊接，10 秒）                            |     | 260                                            | °C |
| 结温 <sup>(4)</sup>                      |     | 150                                            | °C |

- (1) 绝对最大额定值表示限值，超过这些限值可能对器件造成损坏。运行额定值表示旨在让器件正常工作但无法保证特定性能的条件。有关各种保证规格和测试条件，请参阅“电气特性”。
- (2) 如果需要军用/航天专用器件，请与德州仪器 (TI) 销售办事处/分销商联系以了解供货情况和技术规格。
- (3) 同时适用于单电源供电和双电源供电。在环境温度升高的情况下，持续短路运行可能会导致超过允许的最大结温 (150°C)。
- (4) 最大功耗是 T<sub>J(MAX)</sub>、R<sub>θJA</sub> 和 T<sub>A</sub> 的函数。任何环境温度下允许的最大功耗为 P<sub>D</sub> = (T<sub>J(MAX)</sub> - T<sub>A</sub>)/R<sub>θJA</sub>。所有数字均适用于直接焊接到 PCB 的封装。

### 6.2 处理额定值

|                         | 最小值 | 最大值  | 单位 |
|-------------------------|-----|------|----|
| T <sub>stg</sub> 贮存温度范围 | -65 | +150 | °C |
| V <sub>(ESD)</sub> 静电放电 |     | 2500 | V  |

- (1) 人体放电模型，1.5kΩ 与 100pF 串联。JEDEC 文档 JEP155 指出：2500V HBM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

### 6.3 建议的运行条件<sup>(1)</sup>

在自然通风温度范围内运行（除非另有说明）

|                      | 最小值 | 最大值                       | 单位 |
|----------------------|-----|---------------------------|----|
| 电源电压                 |     | 1.8 ≤ V <sup>+</sup> ≤ 24 | V  |
| 工作温度范围：LM6132、LM6134 | -40 | +85                       | °C |

- (1) 绝对最大额定值表示限值，超过这些限值可能对器件造成损坏。运行额定值表示旨在让器件正常工作但无法保证特定性能的条件。有关各种保证规格和测试条件，请参阅“电气特性”。

### 6.4 热性能信息，8 引脚

| 热指标 <sup>(1)</sup>      | D (SOIC) | P (PDIP) | 单位   |
|-------------------------|----------|----------|------|
|                         | 8 引脚     | 8 引脚     |      |
| R <sub>θJA</sub> 结至环境热阻 | 193      | 115      | °C/W |

- (1) 有关传统和全新热度的更多信息，请参阅 IC 封装热量应用报告（文献号：SPRA953）。

### 6.5 热性能信息，14 引脚

| 热指标 <sup>(1)</sup>      | D (SOIC) | NFF (PDIP) | 单位   |
|-------------------------|----------|------------|------|
|                         | 14 引脚    | 14 引脚      |      |
| R <sub>θJA</sub> 结至环境热阻 | 126      | 81         | °C/W |

- (1) 有关传统和全新热度的更多信息，请参阅 IC 封装热量应用报告（文献号：SPRA953）。

## 6.6 5.0V 直流电气特性

除非另有说明，否则所有限值均基于以下条件： $V^+ = 5.0V$ ， $V^- = 0V$ ， $V_{CM} = V_O = V^+/2$ ，且  $R_L > 1M\Omega$ （连接至  $V^+/2$ ）。粗体限值适用于极端温度

| 参数                        | 测试条件                             | 典型值 <sup>(1)</sup> | LM6134AI<br>LM6132AI<br>限值 <sup>(2)</sup> | LM6134BI<br>LM6132BI<br>限值 <sup>(2)</sup> | 单位             |
|---------------------------|----------------------------------|--------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|
| $V_{OS}$ 输入失调电压           |                                  | 0.25               | 2<br>4                                    | 6<br>8                                    | mV<br>最大值      |
| $TCV_{OS}$ 输入失调电压平均漂移     |                                  | 5                  |                                           |                                           | $\mu V/C$      |
| $I_B$ 输入偏置电流              | $0V \leq V_{CM} \leq 5V$         | 110                | 140<br>300                                | 180<br>350                                | nA<br>最大值      |
| $I_{OS}$ 输入失调电流           |                                  | 3.4                | 30<br>50                                  | 30<br>50                                  | nA<br>最大值      |
| $R_{IN}$ 输入电阻, CM         |                                  | 104                |                                           |                                           | $M\Omega$      |
| $CMRR$ 共模抑制比              | $0V \leq V_{CM} \leq 4V$         | 100                | 75<br>70                                  | 75<br>70                                  | dB<br>最小值      |
|                           | $0V \leq V_{CM} \leq 5V$         | 80                 | 60<br>55                                  | 60<br>55                                  |                |
| $PSRR$ 电源抑制比              | $\pm 2.5V \leq V^+ \leq \pm 12V$ | 82                 | 78<br>75                                  | 78<br>75                                  | dB<br>最小值      |
| $V_{CM}$ 输入共模电压范围         |                                  | -0.25<br>5.25      | 0<br>5.0                                  | 0<br>5.0                                  | V              |
| $A_V$ 大信号电压增益             | $R_L = 10k$                      | 100                | 25<br>8                                   | 15<br>6                                   | V/mV<br>最小值    |
| $V_O$ 输出摆幅                | 100k 负载                          | 4.992              | 4.98<br>4.93                              | 4.98<br>4.93                              | V<br>最小值       |
|                           |                                  | 0.007              | 0.017<br>0.019                            | 0.017<br>0.019                            | V<br>最大值       |
|                           | 10k 负载                           | 4.952              | 4.94<br>4.85                              | 4.94<br>4.85                              | V<br>最小值       |
|                           |                                  | 0.032              | 0.07<br>0.09                              | 0.07<br>0.09                              | V<br>最大值       |
|                           | 5k 负载                            | 4.923              | 4.90<br>4.85                              | 4.90<br>4.85                              | V<br>最小值       |
|                           |                                  | 0.051              | 0.095<br>0.12                             | 0.095<br>0.12                             | V<br>最大值       |
| $I_{SC}$ 输出短路电流<br>LM6132 | 拉电流                              | 4                  | 2<br>2                                    | 2<br>1                                    | mA<br>最小值      |
|                           | 灌电流                              | 3.5                | 1.8<br>1.8                                | 1.8<br>1                                  | mA<br>最小值      |
| $I_{SC}$ 输出短路电流<br>LM6134 | 拉电流                              | 3                  | 2<br>1.6                                  | 2<br>1                                    | mA<br>最小值      |
|                           | 灌电流                              | 3.5                | 1.8<br>1.3                                | 1.8<br>1                                  | mA<br>最小值      |
| $I_S$ 电源电流                | 每个放大器                            | 360                | 400<br>450                                | 400<br>450                                | $\mu A$<br>最大值 |

(1) 典型值表示最可能的参数标准。

(2) 所有限值均根据测试或统计分析确定。

## 6.7 5.0V 交流电气特性

除非另有说明，否则所有限值均基于以下条件： $V^+ = 5.0V$ ， $V^- = 0V$ ， $V_{CM} = V_O = V^+/2$ ，且  $R_L > 1M\Omega$ （连接至  $V^+/2$ ）。粗体限值适用于极端温度

| 参数              | 测试条件                                        | 典型值 <sup>(1)</sup> | LM6134AI<br>LM6132AI<br>限值 <sup>(2)</sup> | LM6134BI<br>LM6132BI<br>限值 <sup>(2)</sup> | 单位                |
|-----------------|---------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------|
| SR 压摆率          | $\pm 4V @ V_S = \pm 6V$<br>$R_S < 1k\Omega$ | 14                 | 8<br>7                                    | 8<br>7                                    | V/ $\mu s$<br>最小值 |
| GBW 增益带宽积       | $f = 20kHz$                                 | 10                 | 7.4<br>7                                  | 7.4<br>7                                  | MHz<br>最小值        |
| $\theta_m$ 相位裕度 | $R_L = 10k$                                 | 33                 |                                           |                                           | 度                 |
| $G_m$ 增益裕量      | $R_L = 10k$                                 | 10                 |                                           |                                           | dB                |
| $e_n$ 输入基准电压噪声  | $f = 1kHz$                                  | 27                 |                                           |                                           | nV/ $\sqrt{Hz}$   |
| $i_n$ 输入基准电流噪声  | $f = 1kHz$                                  | 0.18               |                                           |                                           | pA/ $\sqrt{Hz}$   |

(1) 典型值表示最可能的参数标准。

(2) 所有限值均根据测试或统计分析确定。

## 6.8 2.7V 直流电气特性

除非另有说明，否则所有限值均基于以下条件： $V^+ = 2.7V$ ， $V^- = 0V$ ， $V_{CM} = V_O = V^+/2$ ，且  $R_L > 1M\Omega$ （连接至  $V^+/2$ ）。粗体限值适用于极端温度

| 参数                | 测试条件                              | 典型值 <sup>(1)</sup> | LM6134AI<br>LM6132AI<br>限值 <sup>(2)</sup> | LM6134BI<br>LM6132BI<br>限值 <sup>(2)</sup> | 单位        |
|-------------------|-----------------------------------|--------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------|
| $V_{OS}$ 输入失调电压   |                                   | 0.12               | 2<br>8                                    | 6<br>12                                   | mV<br>最大值 |
| $I_B$ 输入偏置电流      | $0V \leq V_{CM} \leq 2.7V$        | 90                 |                                           |                                           | nA        |
| $I_{OS}$ 输入失调电流   |                                   | 2.8                |                                           |                                           | nA        |
| $R_{IN}$ 输入电阻     |                                   | 134                |                                           |                                           | $M\Omega$ |
| CMRR 共模抑制比        | $0V \leq V_{CM} \leq 2.7V$        | 82                 |                                           |                                           | dB        |
| PSRR 电源抑制比        | $\pm 1.35V \leq V^+ \leq \pm 12V$ | 80                 |                                           |                                           | dB        |
| $V_{CM}$ 输入共模电压范围 |                                   |                    | 2.7<br>0                                  | 2.7<br>0                                  | V         |
| $A_V$ 大信号电压增益     | $R_L = 10k$                       | 100                |                                           |                                           | V/mV      |
| $V_O$ 输出摆幅        | $R_L = 100k$                      | 0.03               | 0.08<br><b>0.112</b>                      | 0.08<br><b>0.112</b>                      | V<br>最大值  |
|                   |                                   | 2.66               | 2.65<br><b>2.25</b>                       | 2.65<br><b>2.25</b>                       | V<br>最小值  |
| $I_S$ 电源电流        | 每个放大器                             | 330                |                                           |                                           | $\mu A$   |

(1) 典型值表示最可能的参数标准。

(2) 所有限值均根据测试或统计分析确定。

## 6.9 2.7V 交流电气特性

除非另有说明，否则所有限值均基于以下条件： $V^+ = 2.7V$ ， $V^- = 0V$ ， $V_{CM} = V_O = V^+/2$ ，且  $R_L > 1M\Omega$ （连接至  $V^+/2$ ）。

| 参数              | 测试条件                      | 典型值 <sup>(1)</sup> | LM6134AI<br>LM6132AI<br>限值 <sup>(2)</sup> | LM6134BI<br>LM6132BI<br>限值 <sup>(2)</sup> | 单位  |
|-----------------|---------------------------|--------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----|
| GBW 增益带宽积       | $R_L = 10k$ ， $f = 20kHz$ | 7                  |                                           |                                           | MHz |
| $\theta_m$ 相位裕度 | $R_L = 10k$               | 23                 |                                           |                                           | 度   |
| $G_m$ 增益裕量      |                           | 12                 |                                           |                                           | dB  |

(1) 典型值表示最可能的参数标准。

(2) 所有限值均根据测试或统计分析确定。

## 6.10 24V 直流电气特性

除非另有说明，否则所有限值均基于以下条件： $V^+ = 24V$ ， $V^- = 0V$ ， $V_{CM} = V_O = V^+/2$ ，且  $R_L > 1M\Omega$ （连接至  $V^+/2$ ）。粗体限值适用于极端温度

| 参数                | 测试条件                      | 典型值 <sup>(1)</sup> | LM6134AI<br>LM6132AI<br>限值 <sup>(2)</sup> | LM6134BI<br>LM6132BI<br>限值 <sup>(2)</sup> | 单位                   |
|-------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------|
| $V_{OS}$ 输入失调电压   |                           | 1.7                | 3<br>5                                    | 7<br>9                                    | mV<br>最大值            |
| $I_B$ 输入偏置电流      | $0V \leq V_{CM} \leq 24V$ | 125                |                                           |                                           | nA                   |
| $I_{OS}$ 输入失调电流   |                           | 4.8                |                                           |                                           | nA                   |
| $R_{IN}$ 输入电阻     |                           | 210                |                                           |                                           | $M\Omega$            |
| CMRR 共模抑制比        | $0V \leq V_{CM} \leq 24V$ | 80                 |                                           |                                           | dB                   |
| PSRR 电源抑制比        | $2.7V \leq V^+ \leq 24V$  | 82                 |                                           |                                           | dB                   |
| $V_{CM}$ 输入共模电压范围 |                           | -0.25<br>24.25     | 0<br>24                                   | 0<br>24                                   | V 最小值<br>V 最大值       |
| $A_V$ 大信号电压增益     | $R_L = 10k$               | 102                |                                           |                                           | V/mV                 |
| $V_O$ 输出摆幅        | $R_L = 10k$               | 0.075<br>23.86     | 0.15<br>23.8                              | 0.15<br>23.8                              | V<br>最大值<br>V<br>最小值 |
| $I_S$ 电源电流        | 每个放大器                     | 390                | 450<br>490                                | 450<br>490                                | $\mu A$<br>最大值       |

(1) 典型值表示最可能的参数标准。

(2) 所有限值均根据测试或统计分析确定。

## 6.11 24V 交流电气特性

除非另有说明，否则所有限值均基于以下条件： $V^+ = 24V$ ， $V^- = 0V$ ， $V_{CM} = V_O = V^+/2$ ，且  $R_L > 1M\Omega$ （连接至  $V^+/2$ ）。

| 参数               | 测试条件                                          | 典型值 <sup>(1)</sup> | LM6134AI<br>LM6132AI<br>限值 <sup>(2)</sup> | LM6134BI<br>LM6132BI<br>限值 <sup>(2)</sup> | 单位  |
|------------------|-----------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----|
| GBW 增益带宽积        | $R_L = 10k$ ， $f = 20kHz$                     | 11                 |                                           |                                           | MHz |
| $\theta_m$ 相位裕度  | $R_L = 10k$                                   | 23                 |                                           |                                           | 度   |
| $G_m$ 增益裕量       | $R_L = 10k$                                   | 12                 |                                           |                                           | dB  |
| THD + N 总谐波失真和噪声 | $A_V = +1$ ， $V_O = 20V_{P-P}$<br>$f = 10kHz$ | 0.0015%            |                                           |                                           |     |

(1) 典型值表示最可能的参数标准。

(2) 所有限值均根据测试或统计分析确定。

## 6.12 典型性能特性

$T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $R_L = 10\text{k}\Omega$  (除非另有说明)

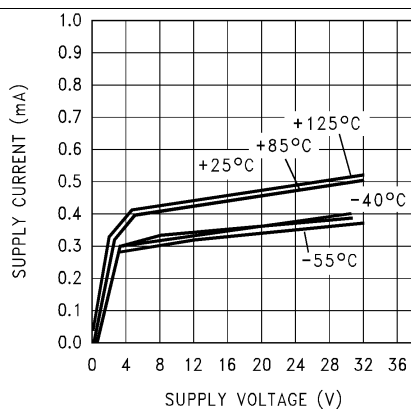


图 1. 电源电流与电源电压间的关系

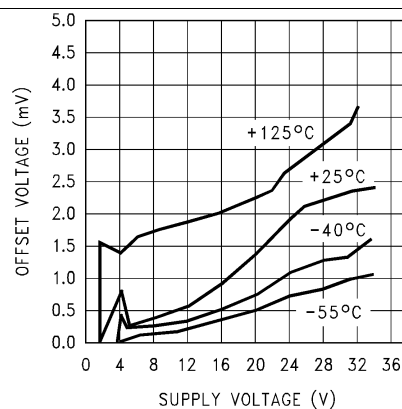


图 2. 失调电压与电源电压间的关系

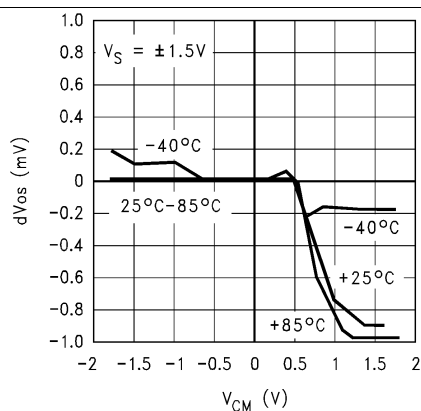


图 3.  $dV_{OS}$  与  $V_{CM}$  间的关系

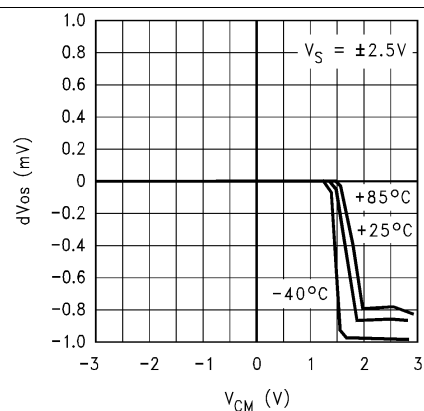


图 4.  $dV_{OS}$  与  $V_{CM}$  间的关系

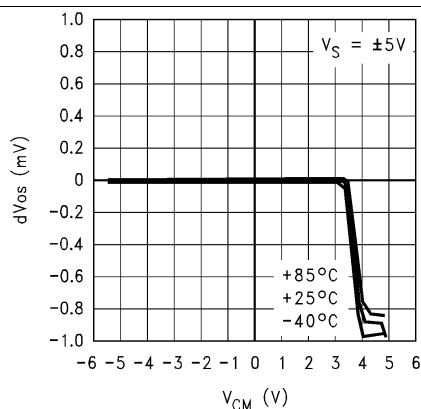


图 5.  $dV_{OS}$  与  $V_{CM}$  间的关系

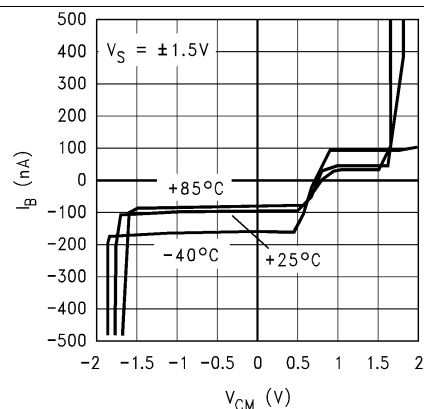


图 6.  $I_{BIAS}$  与  $V_{CM}$  间的关系



# 典型性能特性 (接下页)

$T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $R_L = 10\text{k}\Omega$  (除非另有说明)

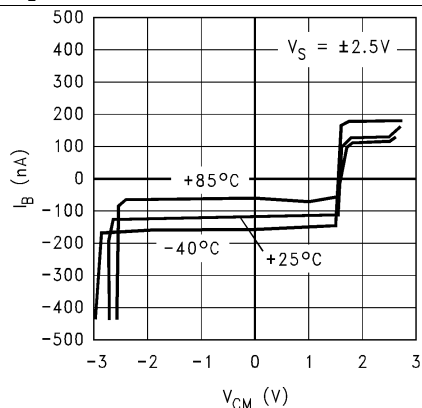


图 7.  $I_{\text{BIAS}}$  与  $V_{\text{CM}}$  间的关系

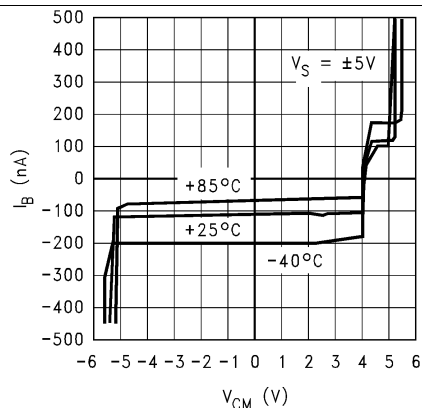


图 8.  $I_{\text{BIAS}}$  与  $V_{\text{CM}}$  间的关系

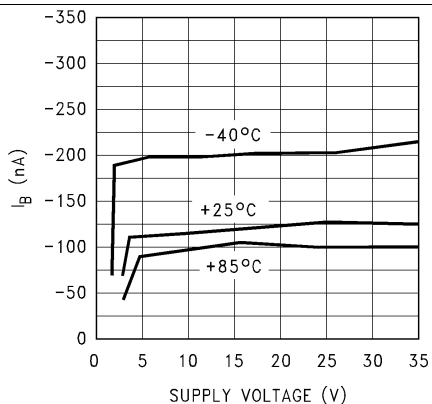


图 9. 输入偏置电流与电源电压间的关系

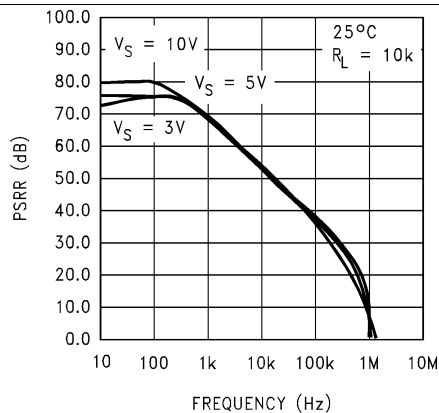


图 10. 负 PSRR 与频率间的关系

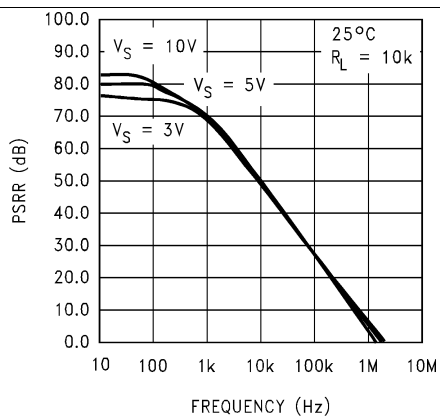


图 11. 正 PSRR 与频率间的关系

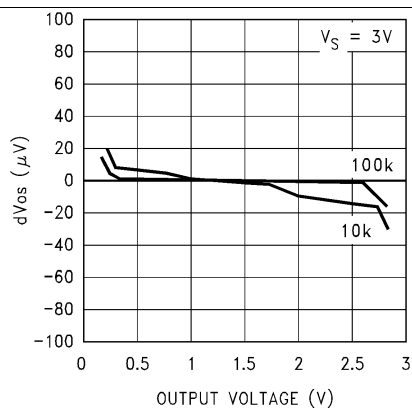


图 12.  $dV_{\text{OS}}$  与输出电压间的关系

## 典型性能特性 (接下页)

$T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $R_L = 10\text{k}\Omega$  (除非另有说明)

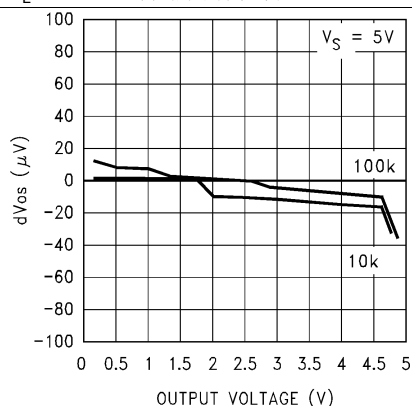


图 13.  $dV_{OS}$  与输出电压间的关系

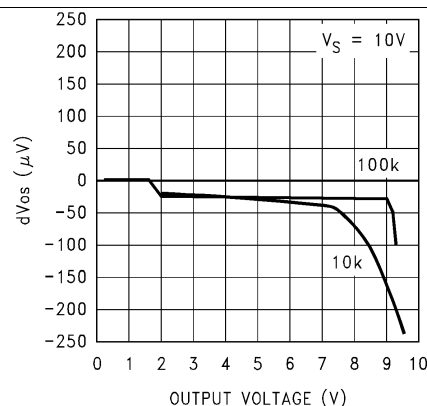


图 14.  $dV_{OS}$  与输出电压间的关系

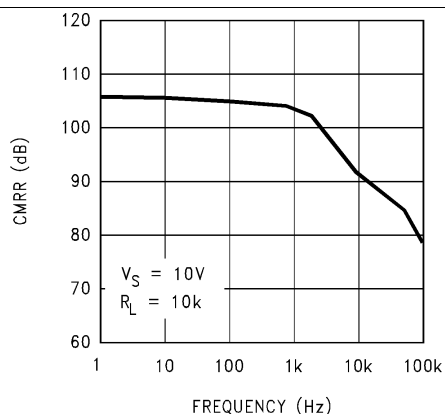


图 15. CMRR 与频率间的关系

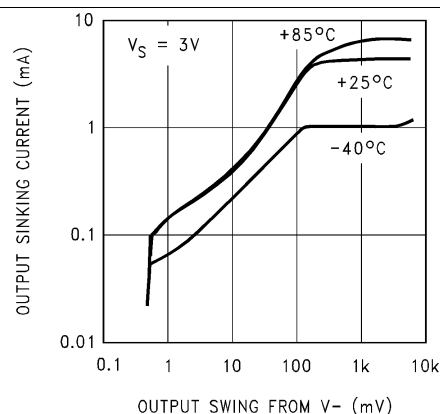


图 16. 输出电压与灌电流间的关系

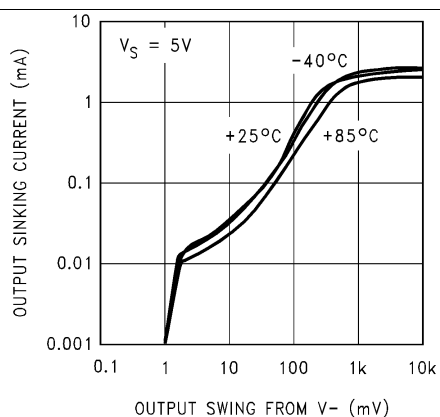


图 17. 输出电压与灌电流间的关系

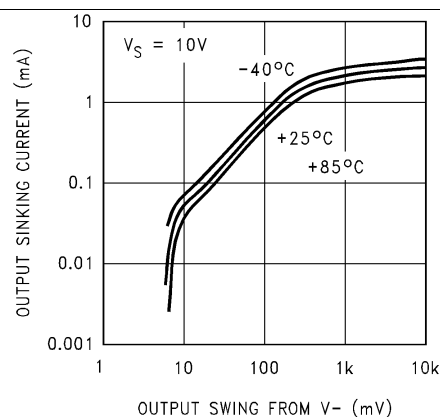


图 18. 输出电压与灌电流间的关系

## 典型性能特性 (接下页)

$T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $R_L = 10\text{k}\Omega$  (除非另有说明)

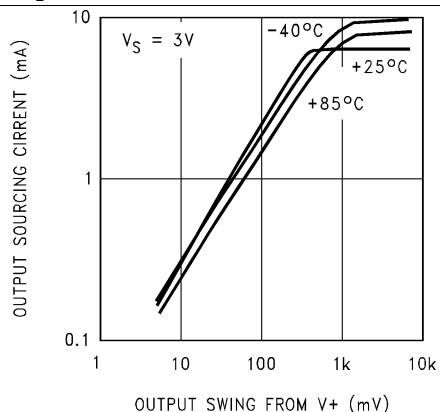


图 19. 输出电压与拉电流间的关系

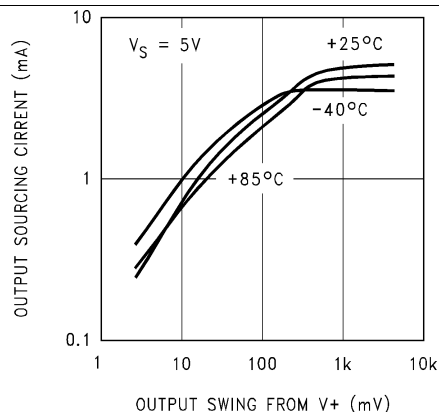


图 20. 输出电压与拉电流间的关系

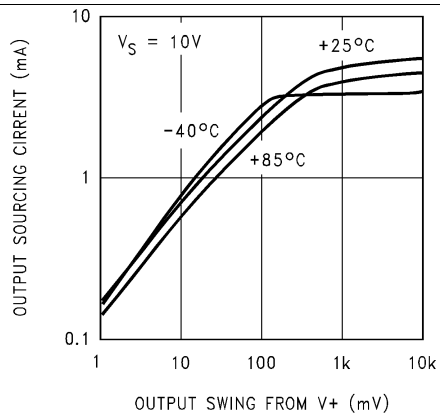


图 21. 输出电压与拉电流间的关系

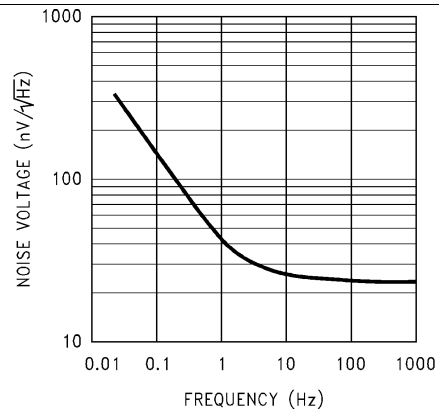


图 22. 噪声电压与频率间的关系

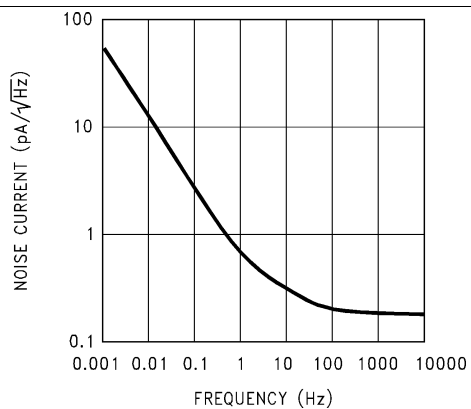


图 23. 噪声电流与频率间的关系

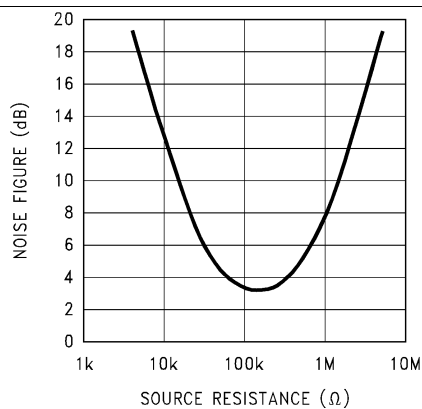


图 24. NF 与源电阻间的关系

## 典型性能特性 (接下页)

$T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $R_L = 10\text{k}\Omega$  (除非另有说明)

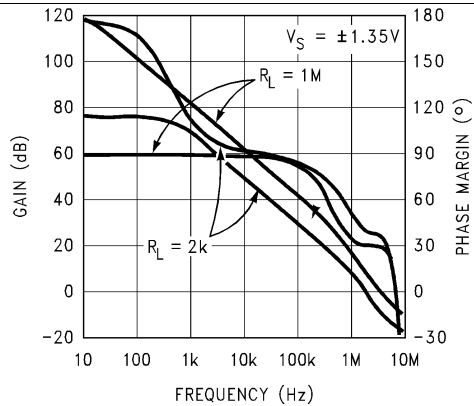


图 25. 增益和相位与频率间的关系

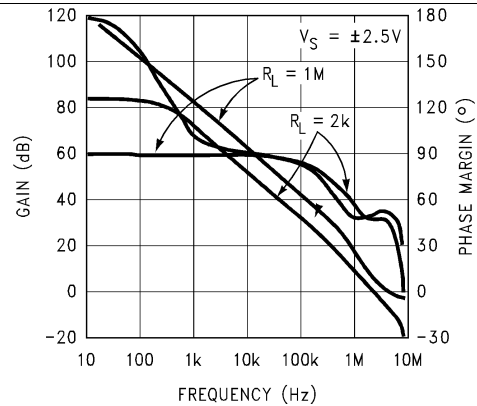


图 26. 增益和相位与频率间的关系

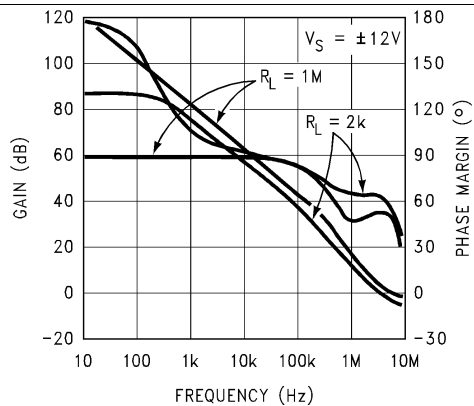


图 27. 增益和相位与频率间的关系

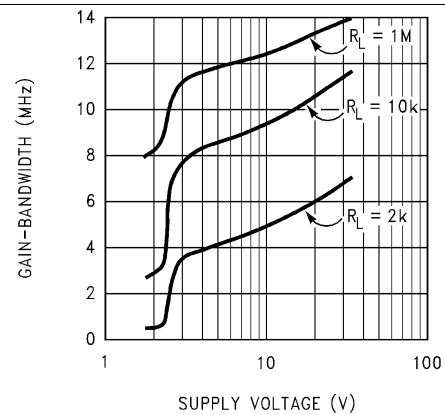


图 28. GBW 与电源电压间的关系 (20kHz 时)

## 7 应用和实现

### 7.1 应用信息

LM6132 为运算放大器系统设计带来了更高的易用性。较大的轨至轨输入电压消除了对于超过共模电压范围的担忧。

轨至轨输出摆幅可提供尽可能最大的输出动态范围。在低电源电压下运行时，这一点尤为重要。

高增益带宽以及低电源电流使该器件可支持新型电池供电类应用：以前在此类应用中，高功耗会将电池使用寿命缩短至不可接受的水平。

为了充分利用这些特性，应牢记随后部分介绍的一些概念。

### 7.2 增强的压摆率

与大多数双极性运算放大器不同，该器件在输入级具有独特的相位反转预防/加速电路，可消除相位反转问题，并使压摆率成为输入信号幅度的函数。

图 30 显示了如何将输入集电极-基极结点周围过量的输入信号直接疏导至电流镜。

LM6132/34 输入级会将输入电压变化转换为电流变化。当输入电平处于正常状态时，此电流变化会驱动电流镜通过 Q1–Q2 和 Q3–Q4 的集电极。

如果输入信号超过输入级的压摆率，并且差分输入电压上升到超过二极管压降，则过量的信号会绕过正常输入晶体管 (Q1–Q4)，并以正确的相位通过两个附加晶体管 (Q5、Q6) 直接疏导至电流镜。

重新疏导过量信号可使压摆率提高 1 到 10 倍甚至更多。（请参阅图 29）。

随着过驱的增加，此运算放大器的反应优于传统的运算放大器。大型快速脉冲会将压摆率提高到 25V–30V/μs 左右。

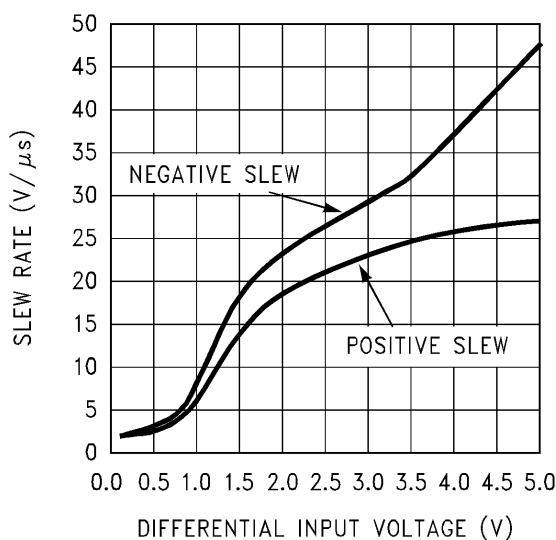


图 29. 压摆率与差分  $V_{IN}$  间的关系  
 $V_S = \pm 12V$

在较高的电源电压和较低的增益下，输入信号可能很大，此时这种效果最明显。

这种加速动作在驱动大型容性负载时可增加系统的稳定性。

## 增强的压摆率 (接下页)

### 7.2.1 驱动容性负载

容性负载会降低所有运算放大器的相位裕度。导致此问题的原因是放大器的输出电阻和负载电容形成的 R-C 相位滞后网络。这可能导致过冲、振铃和振荡。压摆率限制也会导致额外的滞后。大多数具有固定最大压摆率的运算放大器在驱动容性负载时，即使差分输入电压升高，也会使滞后不断增加。使用 LM6132 时，该滞后会引起压摆率升高。压摆率的增加会使输入之后的输出保持得更好。这可以有效减少相位滞后。当输出跟上输入后，差分输入电压会下降，而放大器迅速趋稳。

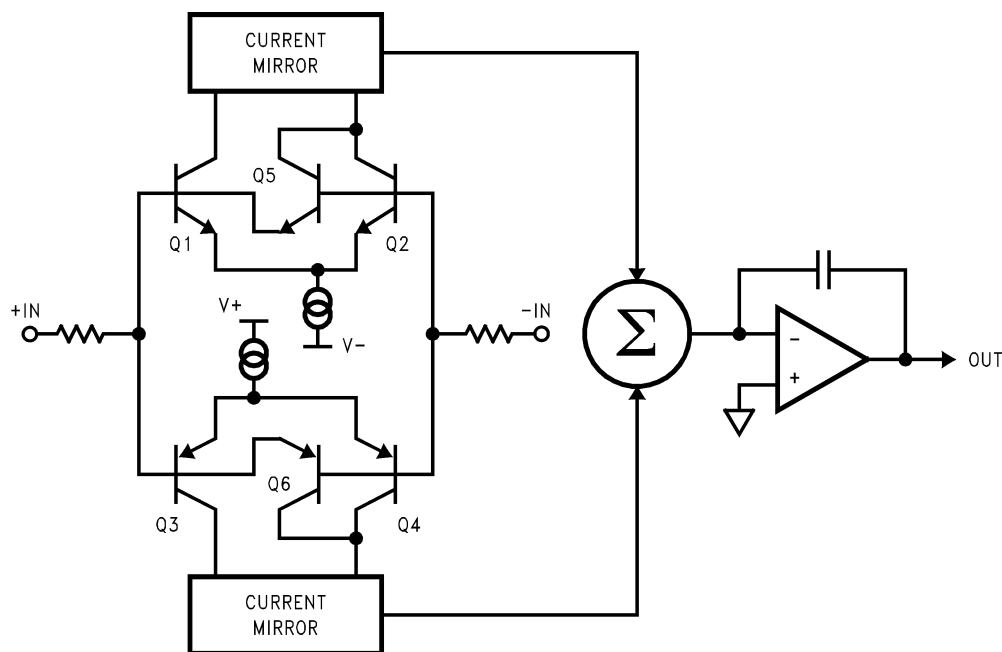


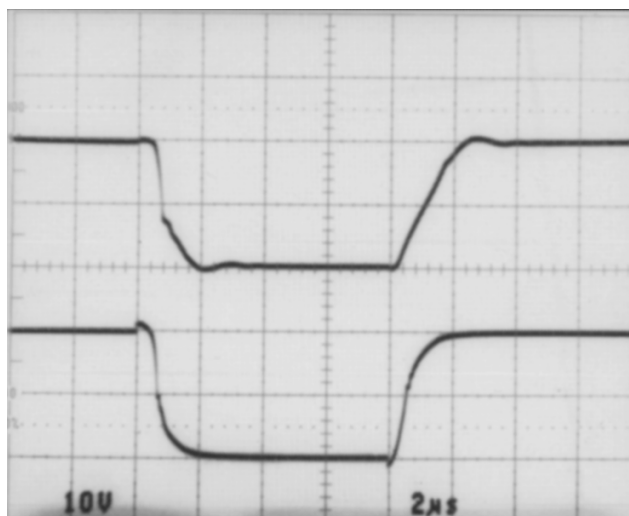
图 30. 内部框图

## 增强的压摆率 (接下页)

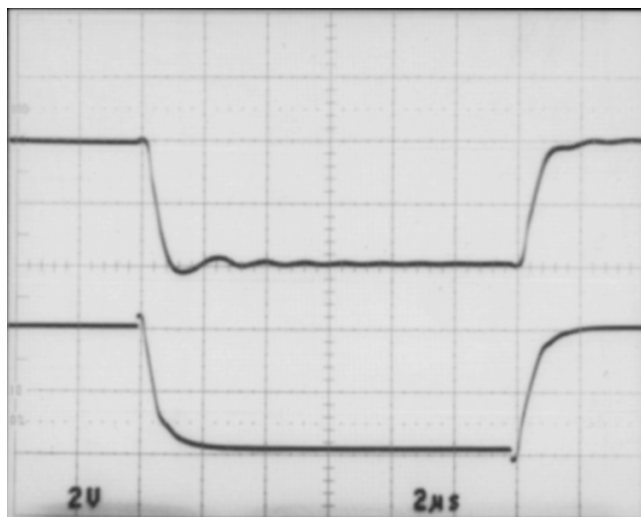
这些特性让 LM6132 能够在单位增益下驱动高达 500pF 的容性负载而不出现振荡。示波器图（图 31 和图 32）显示了驱动 500pF 负载的 LM6132。在图 31 中，下面一条迹线反映的是没有容性负载的情况，而上面一条迹线反映的是负载为 500pF 的情况。这里使用的是  $\pm 12\text{V}$  电源，脉冲为  $20\text{V}_{\text{PP}}$ 。使用 39pF 的  $C_f$  可获得出色的响应。在图 32 中，电源电压已降低到  $\pm 2.5\text{V}$ ，脉冲为  $4\text{V}_{\text{PP}}$ ，且  $C_f$  为 39pF。在电路板布局完成后应该能实现补偿电容器的最佳值，因为该值取决于电路板杂散电容、反馈电阻值、闭环增益以及某种程度上的电源电压。

所有运算放大器的另一个共同映像是由反馈电阻器和输入电容引起的相移。这种相移也会降低相位裕度。在电容器放置在反馈电阻器上时，这种影响与容性负载的影响将同时得到处理。

图 33 所示的电路用于图 31 和图 32。



**图 31. 20 伏阶跃响应:**  
有容性负载（上面一条迹线）  
没有容性负载（下面一条迹线）



**图 32. 4 伏阶跃响应:**  
有容性负载（上面一条迹线）  
没有容性负载（下面一条迹线）

## 增强的压摆率 (接下页)

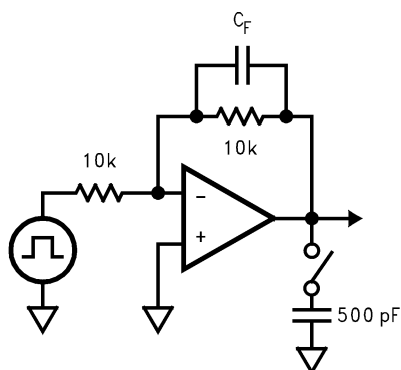


图 33. 容性负载测试电路

图 34 显示了一种应对负载电容 ( $C_O$ ) 影响的方法：在输出端添加隔离电阻器  $R_O$  并在输出端和反相输入引脚之间直接添加反馈电容器  $C_F$ 。反馈电容器  $C_F$  可应对由  $R_O$  和  $C_O$  引入的极点问题，使输出波形中的振铃最小化，而反馈电阻器  $R_F$  可应对由  $R_O$  引入的直流不准确问题。根据负载电容的大小，通常选择介于  $100\Omega$  至  $1k\Omega$  之间的  $R_O$  值。

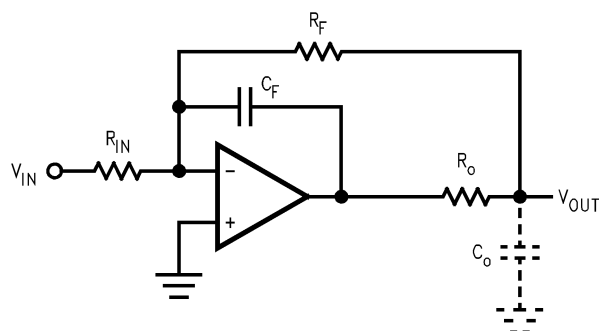


图 34. 容性负载补偿技术



## 7.3 典型应用

### 7.3.1 具有轨至轨输入和输出并由三个运算放大器组成的仪表放大器

使用 LM6134 可以设计出一种具有轨至轨输入和轨至轨输出并由 3 个运算放大器组成的仪表放大器。这些特性使这些仪表放大器非常适合单电源系统。

一些制造商使用由 5 个电阻器组成的精密分压器阵列来分割共模电压，从而获得轨至轨或更大的输入范围。这种方法的问题在于它也会将信号分割，所以为了获得单位增益，放大器必须以高闭环增益运行。这样就会按照内部增益系数提高噪声和漂移，并降低输入阻抗。此外，这些精密电阻器有任何不匹配都会降低 CMR。使用 LM6134，所有这些问题都能得到解决。

在以下示例中，放大器 A 和 B 充当差分级的缓冲器（图 35）。这些缓冲器可确保输入阻抗超过 100MΩ，并且消除了输入级使用精密匹配电阻器的必要。它们还能确保差分放大器通过电压源驱动。为了维持 CMR（通过匹配 R1-R2 与 R3-R4 进行设定），这是必要的。

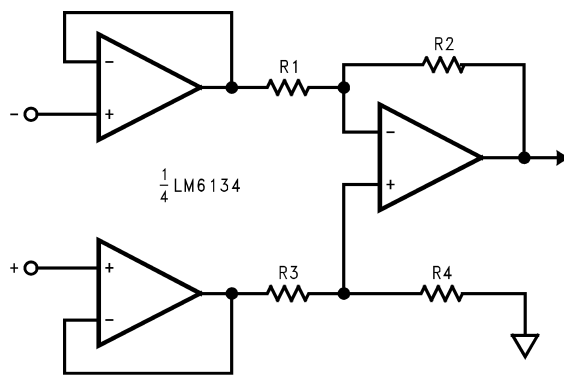


图 35. 仪表放大器

### 7.3.2 平板显示器缓冲

LM6132/34 的三个特性使该器件成为 TFT LCD 应用的绝佳选择。首先，该器件的低流耗（5V 时每个放大器为 360μA）使其成为诸如笔记本电脑等电池供电型应用的理想选择。其次，由于该器件的工作电压低至 2.7V，因此它是下一代 3V TFT 面板的必然之选。最后但并非最不重要的是，LM6132 的大型电容驱动能力非常适合驱动 LCD 显示器驱动器特有的高容性负载。

LM6132/34 的大型电容驱动能力使其可用于缓冲 TFT LCD 面板中的电阻器-DAC 型列（源极）驱动器的伽马校正参考电压输入。该放大器还可用于缓冲电容器-DAC 型列（源极）驱动器（如 LMC750X 系列）的中央参考电压输入。

由于对 VGA 和 SVGA 显示器而言，缓冲电压必须在约 4μs 内趋稳，因此将小型隔离电阻器与放大器输出端串联使用的这种众所周知的技术能够非常有效地抑制输出端的振铃。

凭借 2.7V 至 24V 的宽电源电压范围，LM6132/34 可用于多种应用。因此，系统设计人员能够选择单个器件类型来为系统中的多个子电路服务，从而无需在物料清单中指定多种器件。与其姊妹部件 LM6142 和 LM6152（拥有相同的宽电源电压能力）一起，在设计中选择 LM6132 可消除为新设计寻找多个信号源的必要。

## 8 器件和文档支持

### 8.1 相关链接

下表列出了快速访问链接。类别包括技术文档、支持和社区资源、工具和软件以及申请样片或购买产品的快速访问链接。

表 1. 相关链接

| 器件     | 产品文件夹                | 样片与购买                | 技术文档                 | 工具和软件                | 支持和社区                |
|--------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| LM6132 | <a href="#">单击此处</a> | <a href="#">单击此处</a> | <a href="#">单击此处</a> | <a href="#">单击此处</a> | <a href="#">单击此处</a> |
| LM6134 | <a href="#">单击此处</a> | <a href="#">单击此处</a> | <a href="#">单击此处</a> | <a href="#">单击此处</a> | <a href="#">单击此处</a> |

### 8.2 商标

All trademarks are the property of their respective owners.

### 8.3 静电放电警告



这些装置包含有限的内置 ESD 保护。存储或装卸时，应将导线一起截短或将装置放置于导电泡棉中，以防止 MOS 门极遭受静电损伤。

### 8.4 术语表

[SLYZ022](#) — TI 术语表。

这份术语表列出并解释术语、缩写和定义。

## 9 机械、封装和可订购信息

以下页面包含机械、封装和可订购信息。这些信息是指定器件的最新可用数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。如需获取此数据表的浏览器版本，请参阅左侧的导航栏。

## PACKAGING INFORMATION

| Orderable part number           | Status<br>(1) | Material type<br>(2) | Package   Pins | Package qty   Carrier | RoHS<br>(3) | Lead finish/<br>Ball material<br>(4) | MSL rating/<br>Peak reflow<br>(5) | Op temp (°C) | Part marking<br>(6) |
|---------------------------------|---------------|----------------------|----------------|-----------------------|-------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------|---------------------|
| <a href="#">LM6132AIM/NOPB</a>  | Obsolete      | Production           | SOIC (D)   8   | -                     | -           | Call TI                              | Call TI                           | -40 to 85    | LM61<br>32AIM       |
| <a href="#">LM6132AIMX/NOPB</a> | Active        | Production           | SOIC (D)   8   | 2500   LARGE T&R      | Yes         | SN                                   | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 85    | LM61<br>32AIM       |
| <a href="#">LM6132BIMX/NOPB</a> | Active        | Production           | SOIC (D)   8   | 2500   LARGE T&R      | Yes         | SN                                   | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 85    | LM61<br>32BIM       |
| <a href="#">LM6132BIN/NOPB</a>  | Active        | Production           | PDIP (P)   8   | 40   TUBE             | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-NA-UNLIM                  | -40 to 85    | LM6132<br>BIN       |
| <a href="#">LM6134AIM/NOPB</a>  | Obsolete      | Production           | SOIC (D)   14  | -                     | -           | Call TI                              | Call TI                           | -40 to 85    | LM6134AIM           |
| <a href="#">LM6134AIMX/NOPB</a> | Active        | Production           | SOIC (D)   14  | 2500   LARGE T&R      | Yes         | SN                                   | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 85    | LM6134AIM           |
| <a href="#">LM6134BIM/NOPB</a>  | Obsolete      | Production           | SOIC (D)   14  | -                     | -           | Call TI                              | Call TI                           | -40 to 85    | LM6134BIM           |
| <a href="#">LM6134BIMX/NOPB</a> | Active        | Production           | SOIC (D)   14  | 2500   LARGE T&R      | Yes         | SN                                   | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 85    | LM6134BIM           |
| <a href="#">LM6134BIN/NOPB</a>  | Active        | Production           | PDIP (N)   14  | 25   TUBE             | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-NA-UNLIM                  | -40 to 85    | LM6134BIN           |

<sup>(1)</sup> **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).

<sup>(2)</sup> **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

<sup>(3)</sup> **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.

<sup>(4)</sup> **Lead finish/Ball material:** Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

<sup>(5)</sup> **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

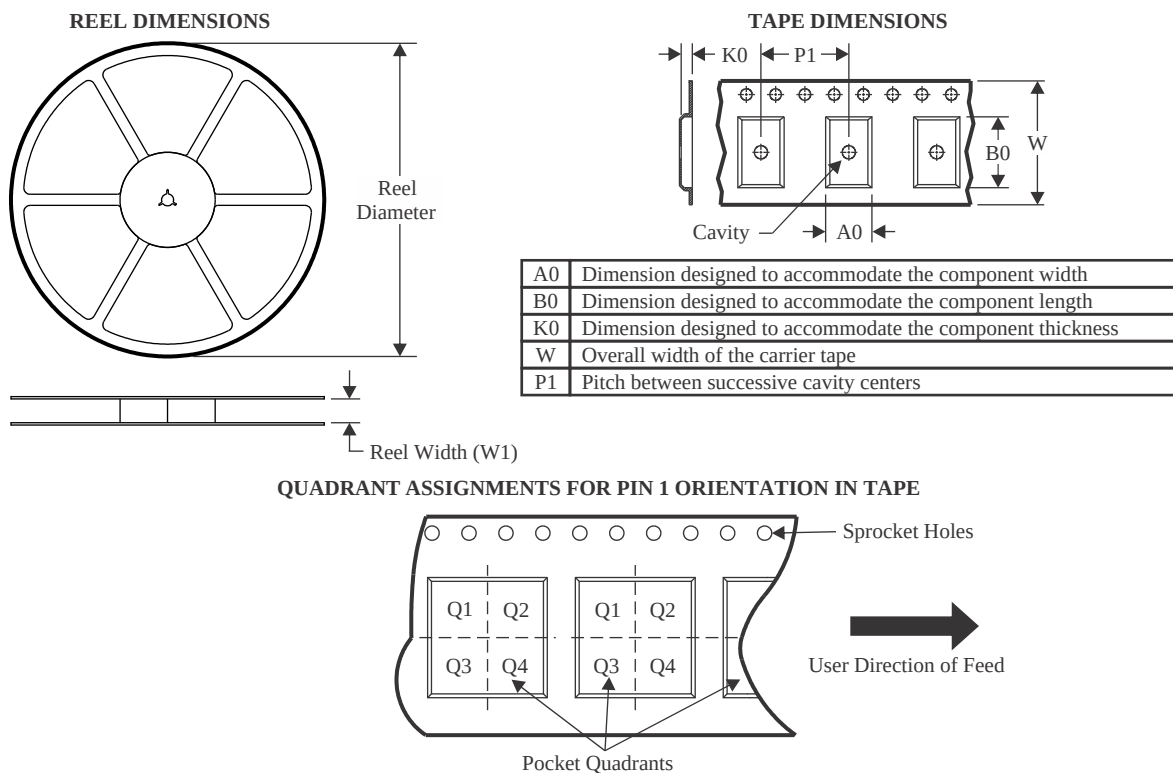
<sup>(6)</sup> **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

**Important Information and Disclaimer:** The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

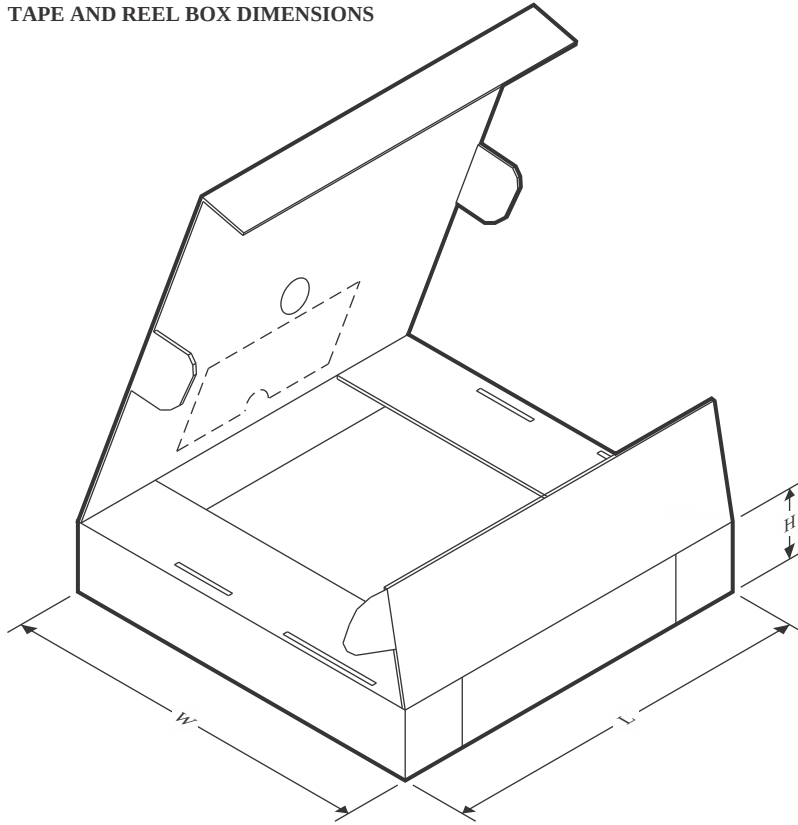
## TAPE AND REEL INFORMATION



\*All dimensions are nominal

| Device          | Package Type | Package Drawing | Pins | SPQ  | Reel Diameter (mm) | Reel Width W1 (mm) | A0 (mm) | B0 (mm) | K0 (mm) | P1 (mm) | W (mm) | Pin1 Quadrant |
|-----------------|--------------|-----------------|------|------|--------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------------|
| LM6132AIMX/NOPB | SOIC         | D               | 8    | 2500 | 330.0              | 12.4               | 6.5     | 5.4     | 2.0     | 8.0     | 12.0   | Q1            |
| LM6132BIMX/NOPB | SOIC         | D               | 8    | 2500 | 330.0              | 12.4               | 6.5     | 5.4     | 2.0     | 8.0     | 12.0   | Q1            |
| LM6134AIMX/NOPB | SOIC         | D               | 14   | 2500 | 330.0              | 16.4               | 6.5     | 9.35    | 2.3     | 8.0     | 16.0   | Q1            |
| LM6134BIMX/NOPB | SOIC         | D               | 14   | 2500 | 330.0              | 16.4               | 6.5     | 9.35    | 2.3     | 8.0     | 16.0   | Q1            |

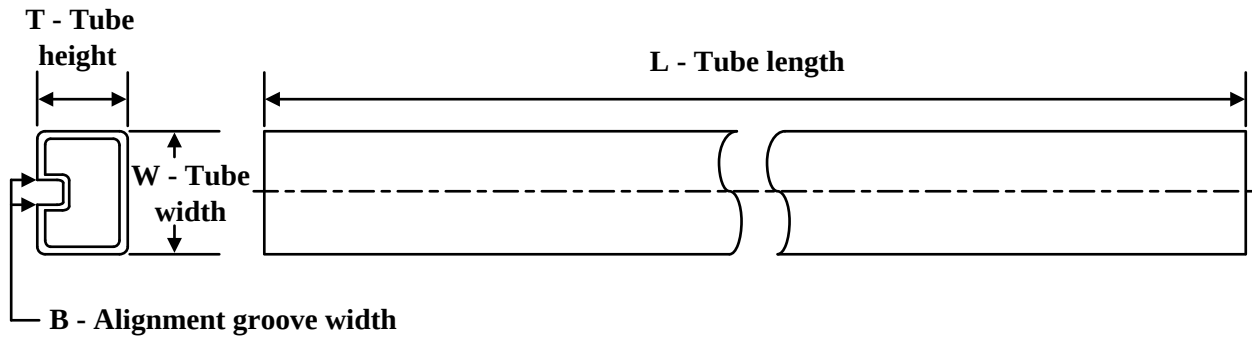
## TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



\*All dimensions are nominal

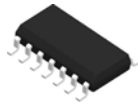
| Device          | Package Type | Package Drawing | Pins | SPQ  | Length (mm) | Width (mm) | Height (mm) |
|-----------------|--------------|-----------------|------|------|-------------|------------|-------------|
| LM6132AIMX/NOPB | SOIC         | D               | 8    | 2500 | 367.0       | 367.0      | 35.0        |
| LM6132BIMX/NOPB | SOIC         | D               | 8    | 2500 | 367.0       | 367.0      | 35.0        |
| LM6134AIMX/NOPB | SOIC         | D               | 14   | 2500 | 367.0       | 367.0      | 35.0        |
| LM6134BIMX/NOPB | SOIC         | D               | 14   | 2500 | 367.0       | 367.0      | 35.0        |

## TUBE

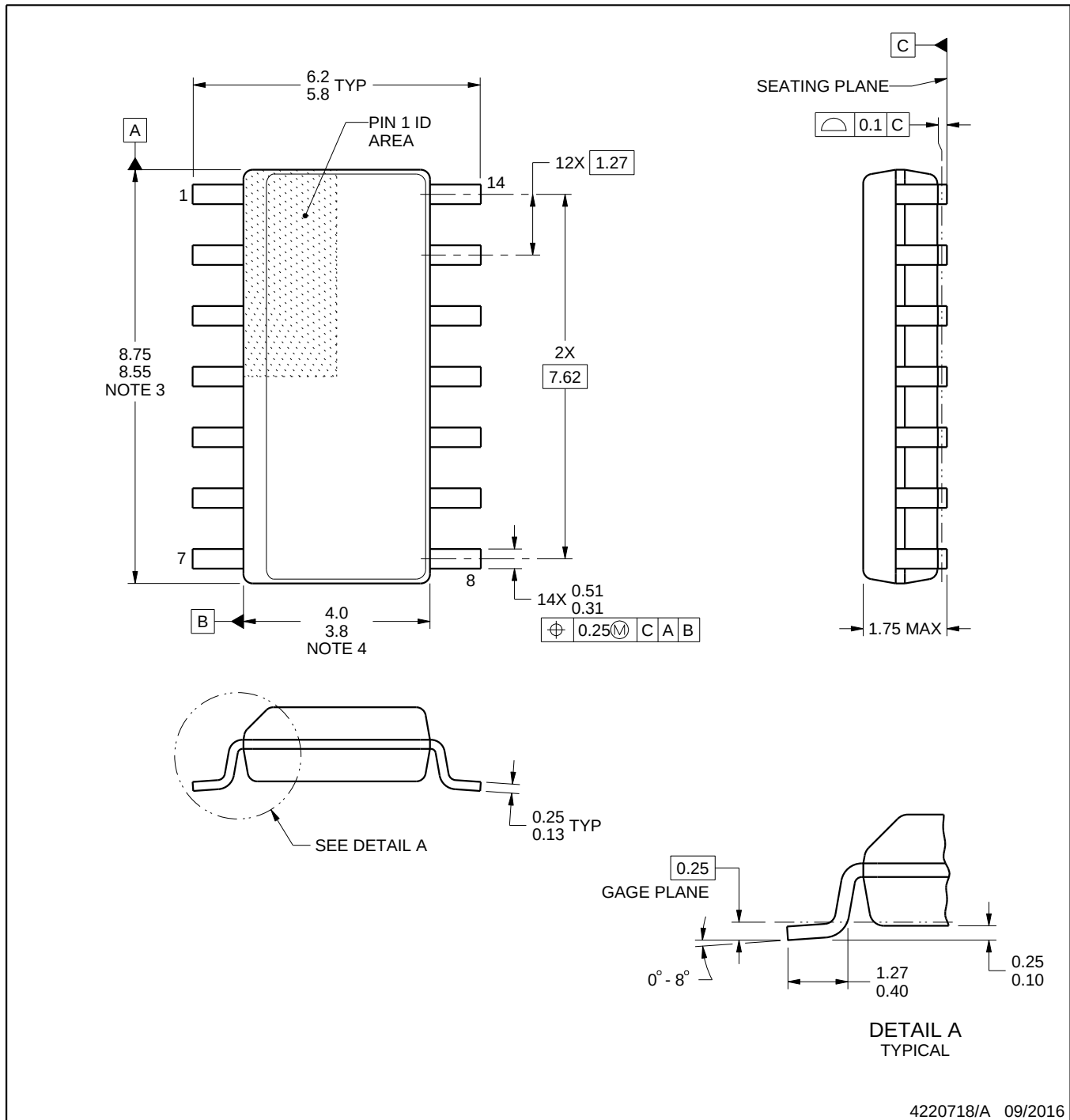


\*All dimensions are nominal

| Device         | Package Name | Package Type | Pins | SPQ | L (mm) | W (mm) | T (μm) | B (mm) |
|----------------|--------------|--------------|------|-----|--------|--------|--------|--------|
| LM6132BIN/NOPB | P            | PDIP         | 8    | 40  | 502    | 14     | 11938  | 4.32   |
| LM6134BIN/NOPB | N            | PDIP         | 14   | 25  | 502    | 14     | 11938  | 4.32   |

**D0014A****PACKAGE OUTLINE****SOIC - 1.75 mm max height**

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT



4220718/A 09/2016

**NOTES:**

1. All linear dimensions are in millimeters. Dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.15 mm, per side.
4. This dimension does not include interlead flash. Interlead flash shall not exceed 0.43 mm, per side.
5. Reference JEDEC registration MS-012, variation AB.

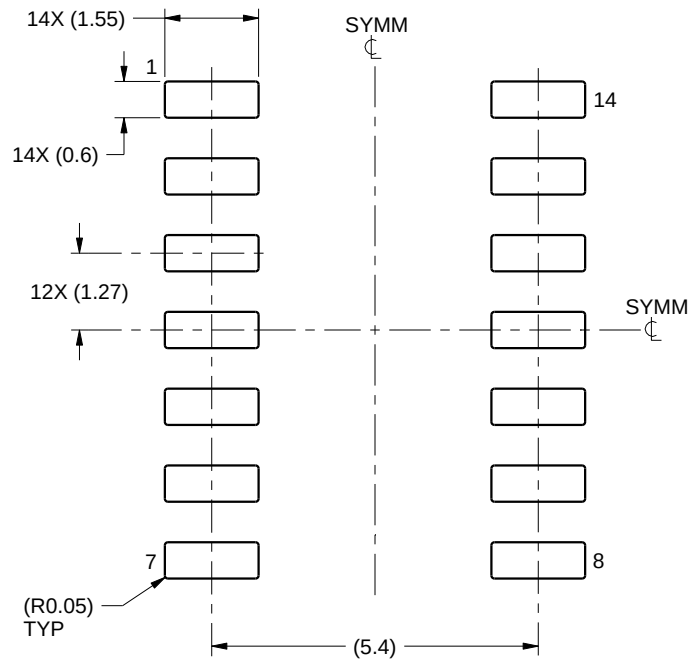


# EXAMPLE BOARD LAYOUT

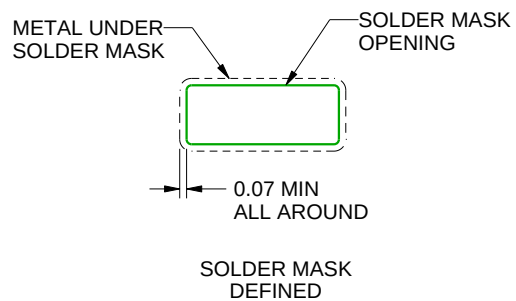
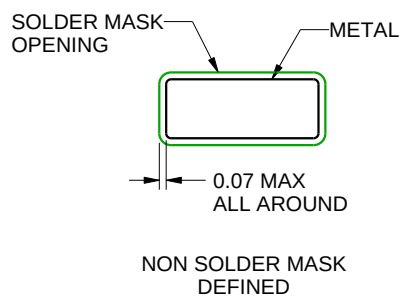
D0014A

SOIC - 1.75 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT



LAND PATTERN EXAMPLE  
SCALE:8X



SOLDER MASK DETAILS

4220718/A 09/2016

NOTES: (continued)

6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.

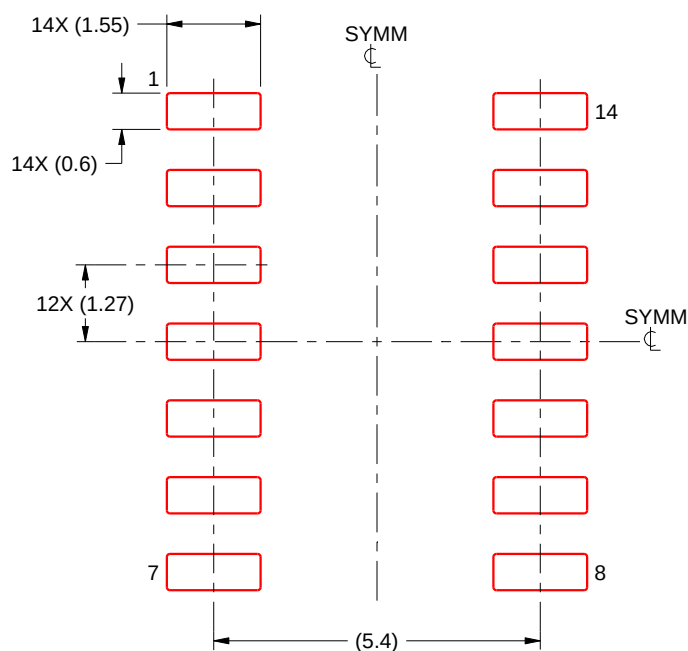
7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

## EXAMPLE STENCIL DESIGN

D0014A

SOIC - 1.75 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT

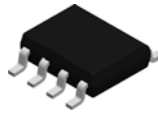


SOLDER PASTE EXAMPLE  
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL  
SCALE:8X

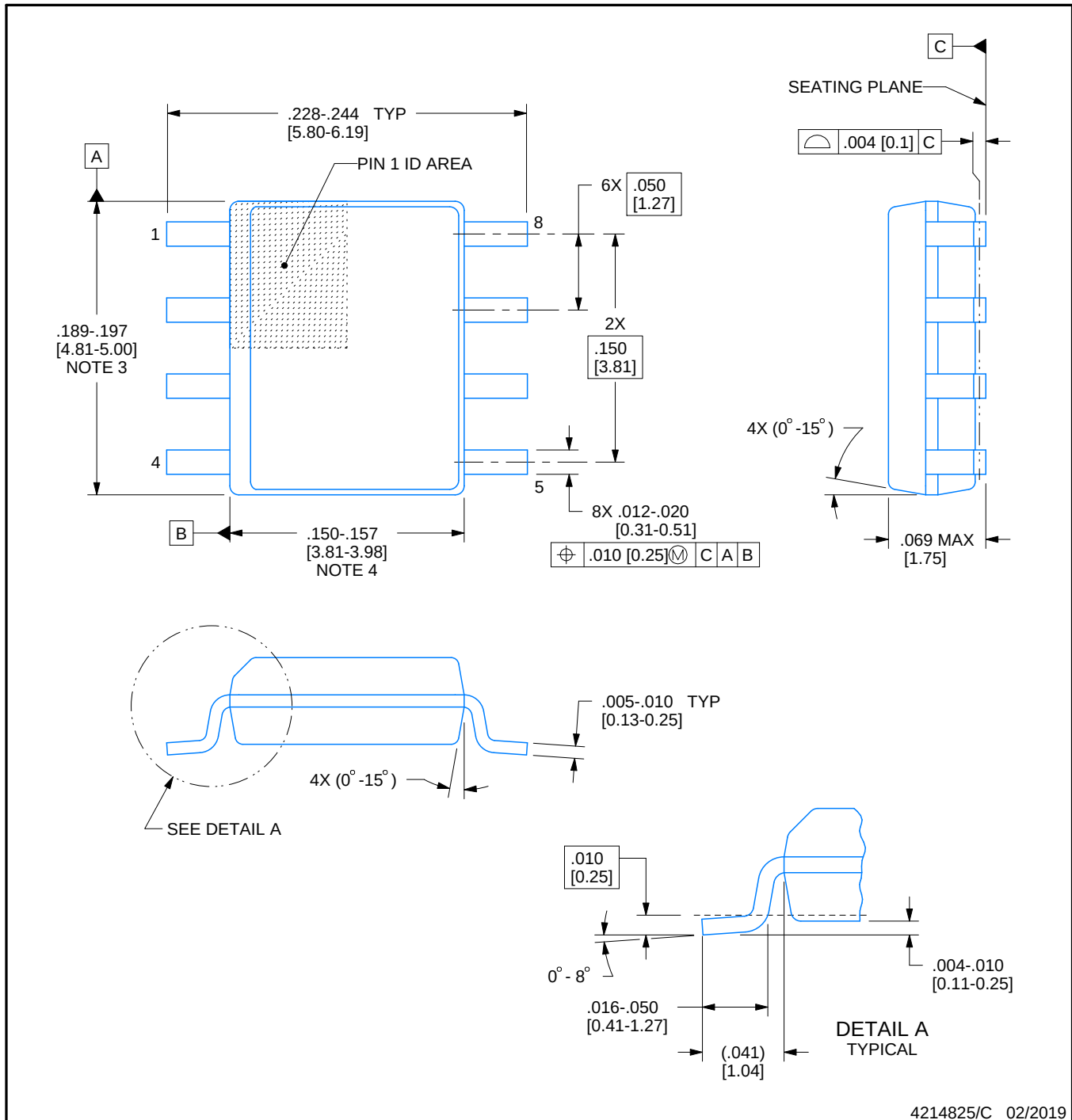
4220718/A 09/2016

NOTES: (continued)

8. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
9. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

**D0008A****PACKAGE OUTLINE****SOIC - 1.75 mm max height**

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT



4214825/C 02/2019

**NOTES:**

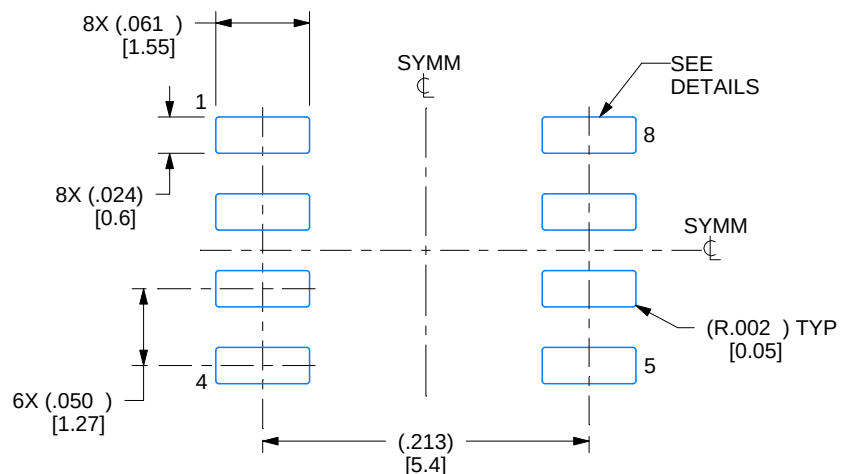
1. Linear dimensions are in inches [millimeters]. Dimensions in parenthesis are for reference only. Controlling dimensions are in inches. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed .006 [0.15] per side.
4. This dimension does not include interlead flash.
5. Reference JEDEC registration MS-012, variation AA.

# EXAMPLE BOARD LAYOUT

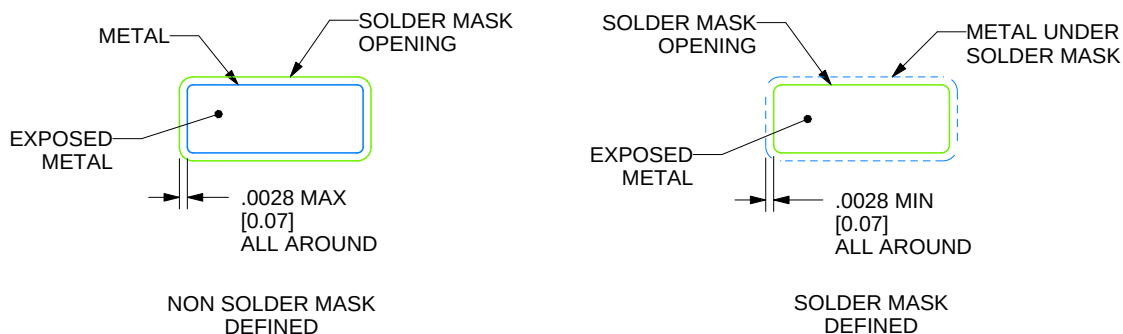
D0008A

SOIC - 1.75 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT



LAND PATTERN EXAMPLE  
EXPOSED METAL SHOWN  
SCALE:8X



SOLDER MASK DETAILS

4214825/C 02/2019

NOTES: (continued)

6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.

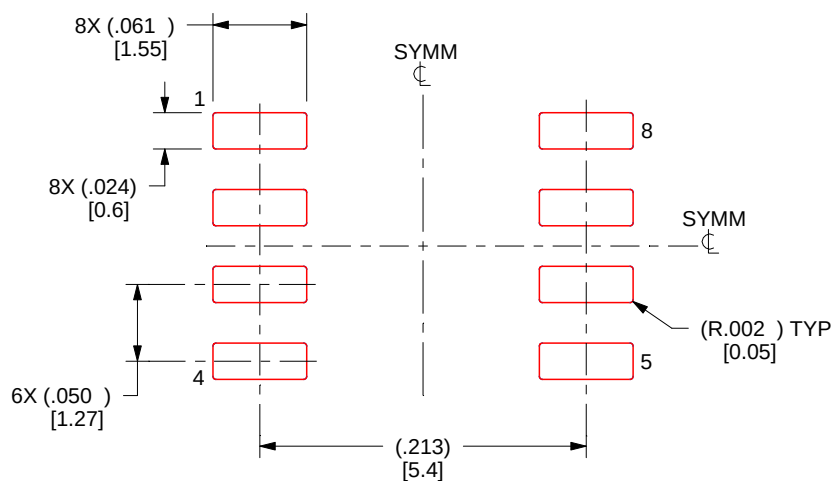
7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

## EXAMPLE STENCIL DESIGN

D0008A

SOIC - 1.75 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT



SOLDER PASTE EXAMPLE  
BASED ON .005 INCH [0.125 MM] THICK STENCIL  
SCALE:8X

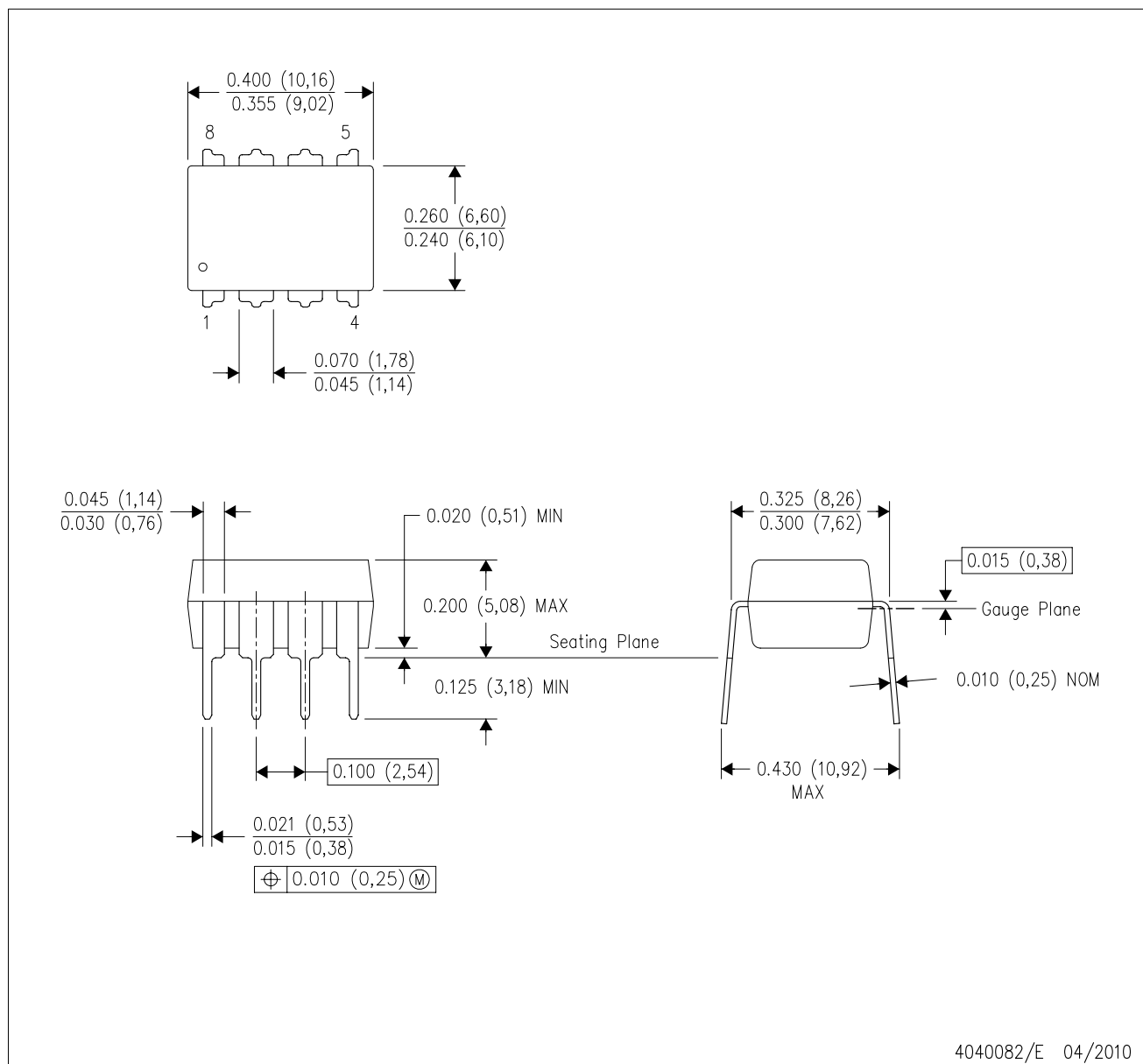
4214825/C 02/2019

NOTES: (continued)

8. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
9. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

P (R-PDIP-T8)

PLASTIC DUAL-IN-LINE PACKAGE

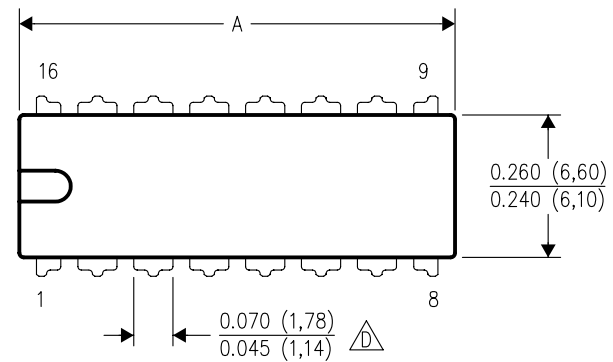


- NOTES:
- A. All linear dimensions are in inches (millimeters).
  - B. This drawing is subject to change without notice.
  - C. Falls within JEDEC MS-001 variation BA.

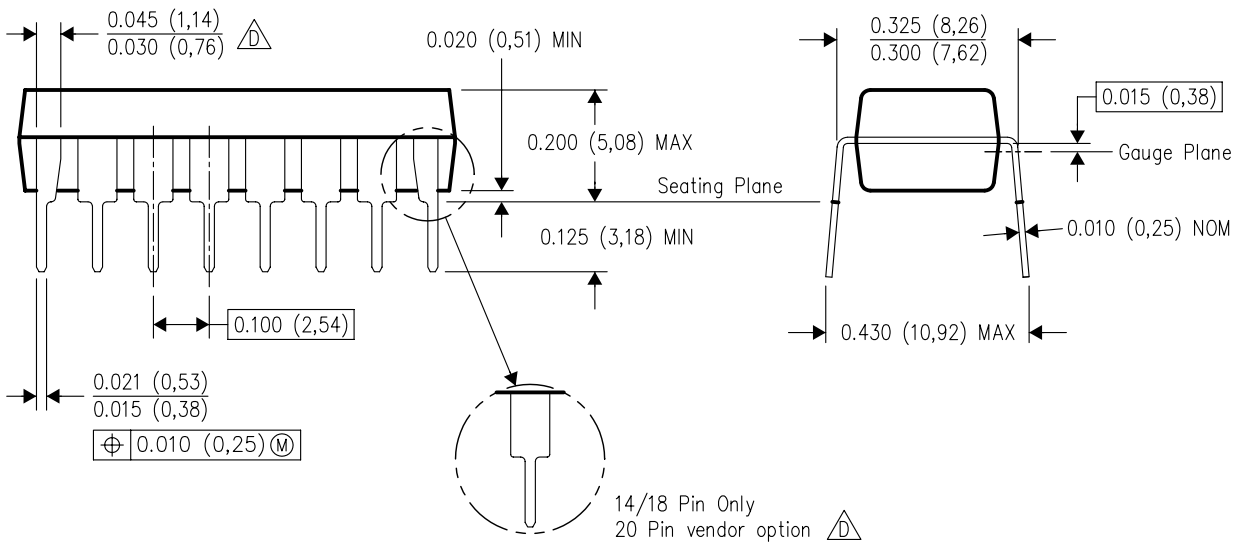
## N (R-PDIP-T\*\*)

16 PINS SHOWN

## PLASTIC DUAL-IN-LINE PACKAGE



| PINS **             | 14               | 16               | 18               | 20               |
|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| DIM                 |                  |                  |                  |                  |
| A MAX               | 0.775<br>(19,69) | 0.775<br>(19,69) | 0.920<br>(23,37) | 1.060<br>(26,92) |
| A MIN               | 0.745<br>(18,92) | 0.745<br>(18,92) | 0.850<br>(21,59) | 0.940<br>(23,88) |
| MS-001<br>VARIATION | AA               | BB               | AC               | AD               |



4040049/E 12/2002

- NOTES:
- A. All linear dimensions are in inches (millimeters).
  - B. This drawing is subject to change without notice.
  - Falls within JEDEC MS-001, except 18 and 20 pin minimum body length (Dim A).
  - The 20 pin end lead shoulder width is a vendor option, either half or full width.

## 重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司